

Rodzeństwo na huśtawce

Małgosia z Jasiem huśtają się na huśtawce. Siedzą na siedzeniu obok siebie. Młodszy Jasiu przestraszył się wysokości w chwili, gdy huśtawka była w najwyższym punkcie (podczas powrotu) i ześlizgnął się z huśtawki. Przy zderzeniu z ziemią potłukł się.

Małgosia pomyślała: „baba z wozu, koniom lżej, polecę teraz wyżej”. Ku rozczarowaniu Małgosi tak się jednak nie stało. Osiągnęła tę samą wysokość (bo to taka idealna huśtawka?). Pomyślała i powiedziała: „wiem dlaczego”.

Za jakiś czas znowu huśtała się z młodszym bratem. Tym razem brat stracił zapał do huśtania w najniższym punkcie huśtawki i wtedy ześlizgnął się delikatnie. Niestety potłukł się równie dotkliwie. Małgosia zaś po utracie brata poszybowała tak samo wysoko jak poprzednio. Po zastanowieniu powiedziała: „wiem dlaczego”.



Przy następnym wahnięciu, gdy huśtawka była w najniższej pozycji, Małgosia błyskawicznym ruchem uniosła brata i posadziła obok siebie. Jednak tym razem nie poszybowali już tak samo wysoko.

Małgosia stwierdziła, że wie dlaczego i postanowiła lepiej pilnować brata na huśtawce.

Pytania:

- Jaką energię kinetyczną ma Jasiu przy zderzaniu z ziemią w obu przypadkach (Jaś delikatnie się ześlizguje, a nie wyskakuje z huśtawki)?
- Dlaczego idealna huśtawka z Małgosią poszybowała tak samo wysoko w obu przypadkach opuszczania huśtawki przez brata?
- Dlaczego uniesienie brata i posadzenie na huśtawce obniżyło loty huśtawki?
- Co nazywamy izochronizmem wahadła?



Odpowiedź:

Okres wahadła nie zależy od wahającej masy i wynosi $\sqrt{l/g}$, gdzie l to długość wahadła, a g wartość przyspieszenia ziemskiego grawitacyjnego. Tę własność wahadła nazywamy izochronizmem.

Jaś i Małgosia na huśtawce poruszają się jakby niezależnie od siebie. Oboje mają te same szybkości i przyspieszenia. Jasiu w chwili maksymalnego wzlotu ma tylko energię potencjalną, i jej wartość decyduje o bolesnych konsekwencjach w chwili zderzenia z ziemią.

Jeśli jednak Jasiu zsuwa się w najniższym punkcie huśtawki, ma energię kinetyczną równą poprzedniej potencjalnej, zatem skutki zderzenia z ziemią są w zasadzie takie same (oczywiście życie niesie rozmaite komplikacje, których tutaj nie rozpatrujemy). Małgosia bez Jasia huśta się więc dalej tak samo w obydwu przypadkach.

Co innego, gdy Małgosia podnosi Jasia z ziemi. Jest to rodzaj zderzenia niesprężystego. Małgosia była w ruchu, Jaś nie. Po „zderzeniu” poruszają się razem, ale już z inną prędkością (można by ją wyliczyć z prawa zachowania pędu). A skoro tak, to huśtawka nie osiągnie poprzedniej wysokości.

Z.G-M